

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЖИМА СУТОЧНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ В ЗДАНИЯХ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА TRNSYS

*Ртищева А.С., Каишанов В.В., Прохоров А.В., Долгов А.С., Кочулимов А.*  
Ульяновский государственный технический университет  
E-mail: al.rtisheva@mail.ru

На сегодняшний день остро стоят вопросы энергосбережения. Это касается и тепловой энергии. При относительном удешевлении компьютерной техники и средств автоматизации на современном этапе есть возможность внедрения автоматизированных систем регулирования теплоснабжения. С помощью АСУТП есть возможность реализовывать, так называемое, суточное регулирование (особенно в общественных и административных зданиях), т.е. снижать температуру внутреннего воздуха в здании в ночное время. Таким образом, целью работы было исследование потребления тепловой энергии и режима работы АСУТП для обеспечения суточного регулирования теплоснабжения на основе модели, созданной в программном пакете TRNSYS v.1.6, а также исследование экономической эффективности внедрения суточного регулирования.

В соответствии с поставленной задачей в программе TRNSYS было смоделировано здание с несколькими тепловыми зонами и выбраны погодные условия, максимально приближенные к погодным условиям города Ульяновска. Энергия (тепловая мощность), необходимая для поддержания температуры  $20^{\circ}\text{C}$  в холодный период года в помещении здания, представлена на рис. 1 (ниже нуля и измеряется в кДж/ч). На рис. 2 представлен более подробный график необходимой тепловой мощности за один месяц (январь).

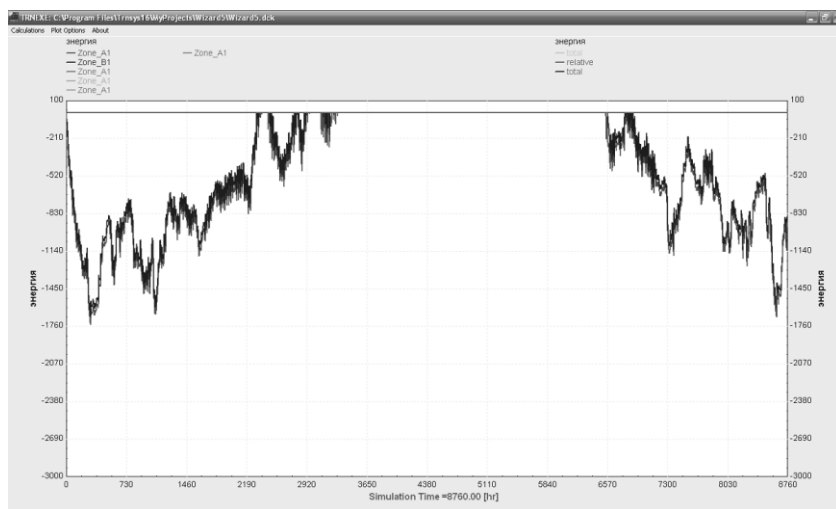


Рис. 1. Тепловая мощность системы отопления, рассчитанная программой TRNSYS, необходимая для поддержания заданного теплового состояния в помещении

При исследовании суточного регулирования, задавалось снижение температуры внутреннего воздуха во всем здании до  $16^{\circ}\text{C}$  с восьми часов вечера до пяти часов утра ежедневно. При этом графики тепловой мощности системы отопления, необходимые для реализации заданного теплового режима представлены на рис. 3 и 4.

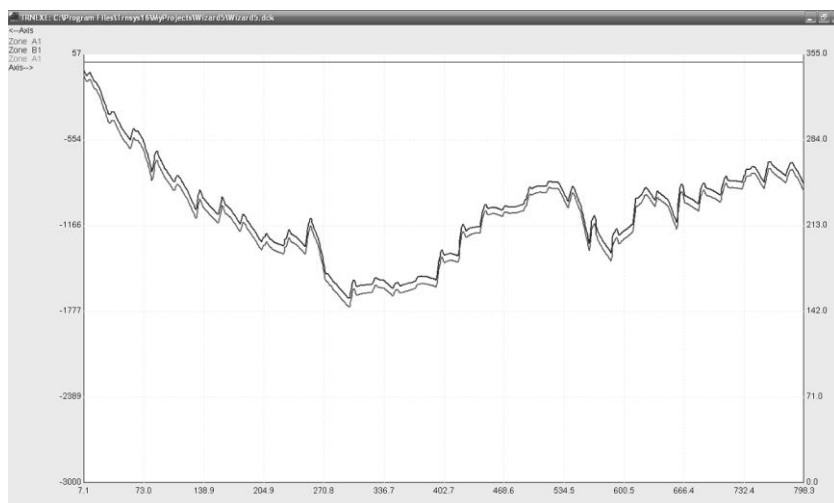


Рис. 2. Тепловая мощность системы отопления, представленная за один месяц (январь)

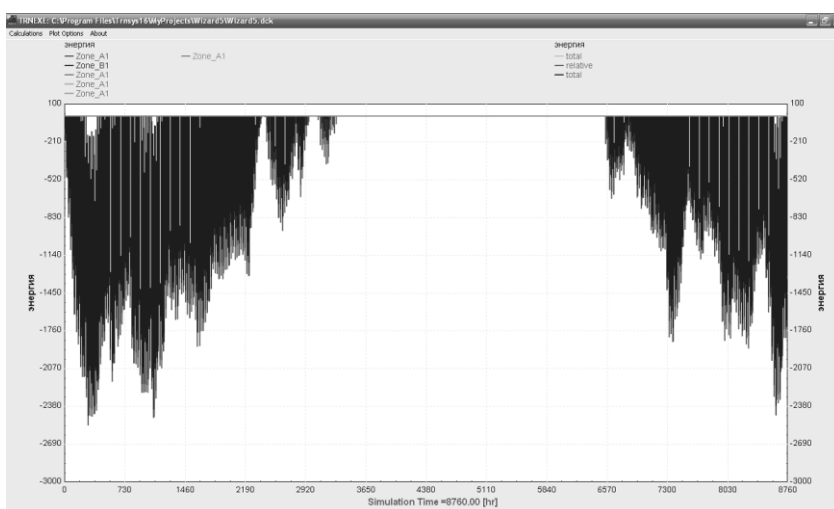


Рис. 3. Тепловая мощность системы отопления, рассчитанная программой TRNSYS, необходимая для поддержания заданного теплового состояния в помещении

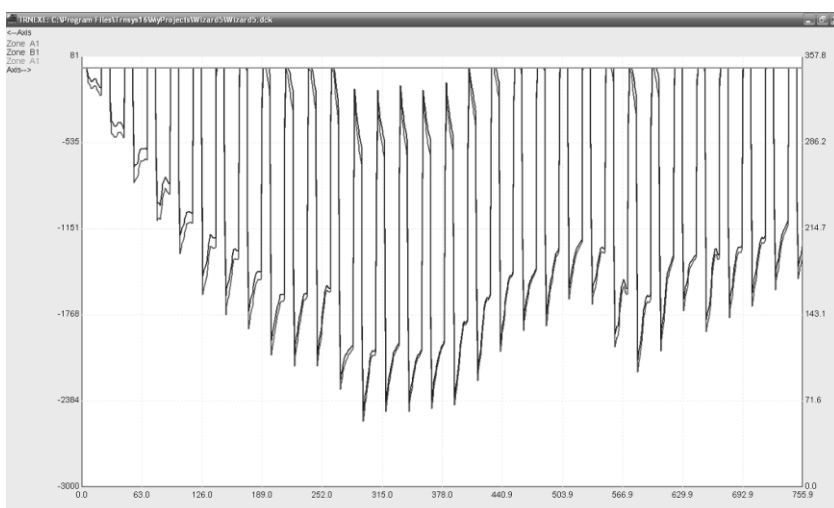


Рис.4. Тепловая мощность системы отопления, представленная за один месяц (январь)

Из полученных данных видно, что снижение температуры и потребляемой энергии в ночное время приводит к увеличению потребления энергии в дневное время. Эта энергия необходима для прогрева здания до необходимой температуры ( $20^{\circ}\text{C}$ ) в утренние часы.

Сравнение графиков (рис. 3 и 6, а также 2 и 5) показывает, что экономия тепловой энергии за счет суточного регулирования составляет около 3,5–5 %. Обычно для общественных и административных зданий подобный экономический эффект измеряется десятками тысяч руб. за один отопительный сезон. Поэтому возможностями суточного регулирования нельзя пренебрегать в соответствии с последними тенденциями энергосбережения.

### *Библиографический список*

1. Ртищева А.С., Дубровский Д.Р., Кашланов В.В., Матрехин А.В. Моделирование теплового состояния здания с помощью программного пакета TRNSYS // Стройкомплекс Среднего Урала. 2009. № 1-2. С. 44-46.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЗДАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗДАНИЯ ГЛАВНОГО КОРПУСА УЛГТУ**

*Ртищева А. С., Тимерзанова А.М.*

*Ульяновский государственный технический университет*

*E-mail: a.rtisheva@ulstu.ru*

Определение тепловых потерь здания, необходимо для эффективного внедрения энергосберегающих технологий. Задачей исследования было определение, какая часть энергии, расходуемой на отопление здания (в качестве примера было рассмотрено здание главного учебного корпуса УлГТУ), приходится на тепловые потери теплопередачи ограждающих конструкций, а какая часть приходится на тепловые потери через неплотности и дефекты ограждающих конструкций (т.е. на инфильтрацию). Для исследования были использованы данные с теплосетчика, установленного в здании. Тепловые потери теплопередачи через ограждающие конструкции рассчитывались по формулам:

$$Q = k(t_{\text{внутр}} - t_{\text{наруж}})F, \quad (1)$$

$$kF = k_{\text{стен}}F_{\text{стен}} + k_{\text{окон}}F_{\text{окон}} + k_{\text{двер}}F_{\text{двер}}, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций здания;  $t_{\text{внутр}}$  – температура внутреннего воздуха;  $t_{\text{наруж}}$  – температура наружного воздуха;  $F$  – площадь ограждающих конструкций.

$$k_{\text{стен}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{внутр}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{наруж}}}}. \quad (3)$$

Аналогично через коэффициенты теплоотдачи рассчитывался коэффициент теплопередачи для дверных проемов. Для окон использовалась формула:

$$k_{\text{окон}} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_{\text{внутр}}} + \frac{2\delta_{\text{стекла}}}{\lambda_{\text{стекла}}} + \frac{\delta}{\varepsilon_{\text{к}} \lambda_{\text{возд}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{наруж}}}}, \quad (4)$$

где  $\delta_{\text{стекла}}$  – толщина стекла, обычно она составляет 0,003...0,004 м;  $\lambda_{\text{стекла}}$  – коэффициент теплопроводности стекла, равный 0,74 Вт/(м·К);  $\delta$  – расстояние между стеклами в раме;  $\varepsilon_{\text{к}}$  – коэффициент конвекции;  $\lambda_{\text{возд}}$  – коэффициент теплопроводности воздуха.